

Perfectionnements aux aéro-moteurs

Patent number: FR908631
Publication date: 1946-04-15
Inventor: BREGUET LOUIS; DEVILLERS RENE
Applicant:
Classification:
- International:
- european: F03D1/06C2; F03D7/02D
Application number: FRD908631 19440801
Priority number(s): FRT908631 19440801

Report a data error here

Abstract not available for FR908631

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 908.631



Perfectionnements aux aéro-moteurs, (Invention Louis BRÉGUET et René DEVILLERS).

M. LOUIS BRÉGUET résidant en France (Seine).

Demandé le 1^{er} août 1944, à 16^h 46^m, à Paris.

Délivré le 11 octobre 1945. — Publié le 15 avril 1946.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La présente invention concerne un certain nombre de dispositifs utilisables conjointement ou séparément, destinés aux aéro-moteurs et plus spécialement à ceux de grandes dimensions qui exigent des solutions appropriées.

Il est avantageux, en vue du meilleur rendement, pour éviter un poids prohibitif et supprimer toute possibilité d'efforts excessifs quand l'appareil est arrêté par grand vent, d'avoir une fraction alaire très réduite, 7 à 8 % par exemple, avec des pales très effilées, dont la vitesse périphérique peut ainsi atteindre 13 fois environ la vitesse du vent. La puissance est ainsi recherchée par l'obtention d'un régime élevé et non par l'importance de la surface alaire, ce qui a d'avantage de réduire beaucoup le rapport de multiplication nécessaire à l'entraînement de génératrices électriques dans le cas usuel d'une telle destination.

Chaque section d'une pale étant adaptée en vue d'obtenir le maximum de puissance, selon l'invention, sur environ les deux tiers de la longueur radiale à partir de l'extrémité libre, le décalage angulaire des cordes des profils successifs par rapport au plan de rotation doit être sensiblement nul, la torsion de la pale

sur le reste de la longueur n'atteignant guère que 10 à 15° vers le moyeu.

Pour les intensités de vent les plus fréquentes, une adaptation automatique de l'incidence par pivotement des pales n'apporterait qu'un gain peu sensible de puissance. Par contre, pour un vent suffisamment violent, un mécanisme régulateur doit limiter les efforts aérodynamiques et la vitesse de rotation. Il doit empêcher également l'emballement en marche à vide inopinée due, par exemple, au déclenchement des disjoncteurs, pour un groupe électrogène.

Conformément à l'invention, on réalise pour chaque pale une possibilité de pivotement par effet aéro-dynamique agissant contre des forces de rappel élastiques, la forme de la pale et son obliquité sur l'axe de pivotement permettant d'avoir automatiquement, en fonction de la vitesse du vent, un couple aérodynamique de régulation autour de cet axe.

De préférence, la régulation se fera par incidence croissante, car la combinaison d'une régulation par incidence décroissante et d'une tige de torsion ne permet généralement pas de limiter suffisamment la vitesse de rotation lorsque le vent devient très fort ou en cas de marche à vide. De plus, la sensibilité au chan-

gement brusque de cap d'une rafale serait beaucoup plus grande, entraînant alors une surcharge aérodynamique excessive.

Il est avantageux de réaliser le rappel élastique de chaque pale par une tige de torsion montée de préférence avec une certaine tension initiale, arbitrairement choisie suivant les conditions d'adaptation, de sorte que les pales ne commenceront à pivoter que lorsque la force du vent dépassera une certaine intensité ou, en marche à vide, quand la vitesse de rotation deviendra supérieure à une limite imposée par les conditions de résistance mécanique.

Avec une tension initiale assez forte, le pivotement commence d'une façon discontinue, l'incidence subissant d'abord un accroissement brusque de 5 à 7 degrés, par exemple, accompagné d'une chute correspondante de la vitesse de rotation qui reste ensuite sensiblement constante. Par suite du rappel élastique en torsion qui maintient la stabilité en rotation, l'aéro-moteur ne tend jamais à s'arrêter dans le vent.

Dans le cas d'un groupe électrogène, on favorisera cette régulation à incidence croissante en réglant l'excitation de la génératrice pour que la puissance absorbée croisse plus vite que le cube de la vitesse de rotation.

Chaque pale, possédant sa propre régulation sur la tige de torsion, sans liaison avec les autres, peut se débattre individuellement dans une rafale, condition de sécurité, car le régime du vent peut varier beaucoup suivant la distance au sol et au support.

Des aéro-moteurs très affinés, à faible fraction alaire et grande vitesse périphérique, adaptés pour être utilisés avec le meilleur rendement, sont incapables de démarrer d'eux-mêmes sans modification du pas. C'est pourquoi, afin de pouvoir démarrer et obtenir la plus grande rapidité de démarrage, même par un vent très faible, l'invention indique un moyen de maintenir automatiquement les pales pendant toute la durée du démarrage au voisinage de l'incidence du maximum de couple moteur, qui est, au début, celle du maximum de portance. Il faut ainsi aux pales une incidence initiale de 15 à 20 degrés sur la direction absolue du vent, puis, jusqu'en fin de démarrage, un pivotement rapide, ayant pour amplitude 70 à 75 degrés et accompagnant le

gain de vitesse périphérique de l'aéro-moteur, donc son déplacement angulaire.

Les pales étant à l'arrière de la tour ou du pylône par rapport au vent, leur mise en position de démarrage rend beaucoup plus sensible l'orientation automatique du moteur éolien dans le vent car, du fait de leur disposition, les pales constituent alors un véritable empennage.

Il est prévu d'obtenir comme suit ce résultat par un dispositif servo-moteur, entraîné par l'aéro-moteur lui-même et dont le rôle peut se borner à amorcer le démarrage.

Le pivotement des pales, commandé à son début par des efforts minimes, peut, en effet, se poursuivre et se terminer seul, sous l'action des forces aérodynamiques.

a. A l'instant où l'aéromoteur s'arrête, une tige de torsion, coaxiale à celle de régulation, ramène chaque pale en position de démarrage, pour laquelle une butée à déclic met en prise un embrayage qui solidarise par pignons le pivotement des pales et la rotation de l'arbre moteur, l'instantanéité de l'embrayage étant une condition évidente de fonctionnement correct.

Il peut être avantageux de commander les pivotements des trois pales à des vitesses différentes. Si le vent s'arrêtant après un début de démarrage, l'aéro-moteur s'immobilisait avant qu'un seul débrayage soit opéré, les pales ne reviendraient pas en position de démarrage mais l'une au moins aurait gardé une incidence assez faible par rapport au vent pour qu'une nouvelle mise en route soit très facilement possible, sans qu'elle nécessite un vent plus fort.

On peut arriver au même résultat en se bornant à donner aux pales en position de démarrage, des incidences sur le vent respectivement différentes, la plus grande pouvant, sans inconvénient, dépasser notablement celle du maximum de portance.

De la sorte, peu avant le débrayage du servo-moteur, une au moins des pales a conservé sur le vent une incidence assez petite pour permettre nettement le démarrage.

Les deux méthodes de rapports de vitesse et de calages différents peuvent également être utilisées en combinaison.

b. Dès que la rotation a commencé sous l'influence du vent et que les pales ont pivoté

suffisamment pour achever seules leur mouvement sous l'action du couple aérodynamique, une simple butée produit, pour chacune, le débrayage, et le démarrage s'achève.

- 5 c. Lorsqu'une pale a pris sa position normale, un verrouillage s'enclenche automatiquement, en laissant la liberté de régulation et se dégage au moment de l'arrêt. Son but est d'empêcher le rabattement brutal des pales
10 vers la position de démarrage, dans le cas où l'orientation du vent changerait brusquement d'environ 180 degrés.

En vue du minimum d'entretien et pour ne pas avoir à s'occuper des fuites, on peut adopter, de préférence, une commande pneumatique du verrouillage.

- L'air, dont la pression est réglée par un clapet taré et un orifice de décharge toujours ouvert, est comprimé par une ou plusieurs
20 pompes mues par l'aéro-moteur. Distribué par tuyauteries, il agit, pour chaque pale, sur un doigt de verrouillage qui est rappelé par ressort, dès qu'à l'arrêt la pression tombe après évacuation d'air par la décharge. Les pales
25 viennent alors automatiquement en position de démarrage.

- d. Il faut éviter qu'un démarrage rétrograde ne puisse s'amorcer, en cas de saute brusque de direction du vent, avant que l'aéro-moteur
30 ait pu s'orienter.

On peut s'opposer à toute rotation inverse par une roue libre. A cet effet on a choisi un système à rochets adaptés à l'arbre à grande vitesse, donc après multiplication, de
35 telle façon qu'on puisse mettre les cliquets sur cet arbre et, à l'aide de masselottes, utiliser la force centrifuge les dégager en marche de tout contact avec la partie fixe.

- Sur les aéro-moteurs de grand diamètre,
40 pour éviter un poids excessif, on compense des couples de flexion aérodynamiques par des couples centrifuges antagonistes.

Cette compensation est obtenue, selon l'invention, par le fait que le moyeu de chaque
45 pale est articulé sur un axe transversal situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation principal de l'aéro-moteur, l'inclinaison des pales en arrière vers cet axe, sous l'influence des couples aérodynamiques, s'effectuant à l'encontre d'une force de rappel élastique et de la force centrifuge qui tendent à redresser les pales. Le couple de redressement

dû à la force centrifuge et la composante axiale du couple de flexion aérodynamique variant semblablement en fonction du rayon 55 de la section de pale considérée, on obtient ainsi une compensation automatique approximative.

Il est avantageux, pour réaliser l'articulation transversale ci-dessus définie, de relier 60 chaque pale au moyeu par une bielle articulée à une tige de torsion longitudinale qui, à l'arrêt, maintient la pale redressée et empêche son rabattement en avant en cas d'inversion du sens du vent.

On évite ainsi la fatigue due aux poussées axiales, les couples moteurs pouvant ne pas être équilibrés parce que relativement minimes et s'exerçant sur des sections présentant leur grand moment d'inertie.

Cette mobilité est plus avantageuse qu'une inclinaison fixe car elle fournit la compensation à tous les régimes avec plus de souplesse dans les rafales, en permettant un carter plus léger et une plus grande facilité de commande 70 du pivotement d'une pale par pignon conique coaxial à son axe d'articulation.

Ce dispositif implique que l'aéromoteur soit à l'arrière de son support, ce qui fait qu'il peut s'orienter de lui-même dans le vent sur 80 plateforme tournante sans empennage, ou avec empennage réduit si l'on désire une grande sensibilité à l'orientation.

De préférence, on adoptera trois pales, pour éviter les à-coups d'origine gyroscopique sur 85 le support, en cas de brusque changement d'orientation de l'aéromoteur lorsqu'il est en rotation.

Pour arrêter un aéro-moteur de grandes dimensions, en vue de son entretien ou d'une 90 réparation, par exemple, il est peu admissible de se servir d'un frein, étant donné l'importance du couple moteur et des masses en rotation. C'est pourquoi, selon une particularité de l'invention, grâce à des engrenages très dé- 95 multipliés en prise avec l'arbre moteur et avec une denture fixe du support, engrenages solidarisés à volonté par un embrayage, la plateforme peut être lentement entraînée à pivoter par la rotation même de l'aéro-moteur qui finit 100 ainsi obligatoirement par s'arrêter.

Il suffit ensuite, sans débrayer, d'immobiliser la plateforme sur sa base, à l'aide d'un ou plusieurs verrous à vis, commandés par

volants ou par tout autre dispositif, pour que l'aéro-moteur ne puisse ni s'orienter, ni se remettre en marche, tant qu'on n'a pas déverrouillé et débrayé, opérations redonnant les

5 libertés d'orientation dans le vent et de démarrage.

On voit que ce dispositif permet de supprimer toute mobilité des pales et de la plateforme.

10 Lorsque le vent a tourné alors que l'aéro-moteur est immobilisé, le couple de démarrage est transmis au mécanisme de verrouillage par les engrenages de rotation de la plateforme. On peut supprimer en empêchant

15 au moment de l'arrêt, par une commande manuelle quelconque, le dégagement des doigts de verrouillage pneumatique du pivotement des pales qui ne peuvent ainsi revenir en position de démarrage.

20 De même, on peut éviter que les couples de pivotement des pales à l'arrêt ne soient transmis aux embrayages et pignons de commande du pivotement.

Il suffit d'avoir une commande manuelle

25 qui permette de débrayer chacun de ces embrayages. La manœuvre a l'avantage, en laissant les pales libres sur les ressorts de torsion de démarrage, de leur permettre de s'orienter en cas de rafale, ce qui diminue les réactions

30 aérodynamiques.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre comment

35 l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant des dessins que du texte faisant, bien entendu, partie de ladite invention.

Le dessin se rapporte à l'ensemble et aux principaux détails d'un aéro-moteur de

40 dimensions dans lequel sont réalisés les divers dispositifs qui font l'objet de la présente invention.

La fig. 1 représente une vue d'ensemble de côté de l'aéro-moteur, le vent ayant la direction v et la fig. 2, une vue de face, le sens de rotation étant ω . En traits pleins, les pales sont en position de démarrage et, en traits pointillés, en position de fonctionnement normal.

50 La fig. 3 montre la forme effilée d'une pale dont la fibre neutre est oblique par rapport à l'axe de pivotement xx' qui, dès une cer-

taine distance de la base, s'éloigne des bords d'attaque.

De A en B, les sections sont sans torsion, 55 celle-ci ne commençant qu'en B, pour atteindre à la base la valeur δ_1 .

La fig. 4 montre, vu de l'avant, le schéma d'une pale en position de démarrage, les sections supérieures de la pale ayant, sur le vent, 60 l'incidence i_0 , voisine de celle du maximum de portance.

Après démarrage, on se trouve dans le cas de la fig. 5 qui montre que les sections utiles des pales font un angle très faible β avec 65 le plan de rotation, insuffisant pour que l'aéro-moteur puisse, avec ce calage, se remettre en route quelle que soit la vitesse du vent.

La fig. 6 fait apparaître l'augmentation d'incidence en régime de régulation par grand 70 vent, l'angle de pas de l'hélice ayant changé de signe en passant de β à β' .

La fig. 7 est une coupe longitudinale partielle par l'axe de l'arbre de l'aéro-moteur et les fig. 8 et 9 indiquent schématiquement en 75 perspective, l'ensemble des pignons commandant le pivotement des pales respectivement avec l'embrayage serré, donc en position de démarrage, et avec l'embrayage desserré, en fonctionnement normal ou en régime de régulation. 80

La fig. 10 montre un embrayage de pivotement des pales du type à dents et sa commande manuelle, juste quand il vient d'être accouplé par le déclic (traits pleins) ou lorsqu'il est 85 débrayé par la commande à main (traits mixtes). Sur la fig. 11, le débrayage automatique est commencé et, sur la fig. 12, on voit le débrayage effectué à fond un peu avant que le déclic ne s'opère. 90

La fig. 13 est une coupe transversale partielle du moyeu, montrant l'articulation et la commande de pivotement des pales, ainsi que la disposition des tiges de torsion.

Les fig. 14, 15 et 16 sont des coupes transversales d'un pied de pale au droit de son roulement, en positions de démarrage, de fonctionnement normal et de régulation dans le vent. Elles montrent, dans ces trois cas, les positions relatives des butées et du verrouil- 100 lage du pivotement.

Les fig. 17 et 18 sont des vues longitudinales et en plan de l'aménagement de la plateforme.

Les fig. 19, 20 et 21 sont des vues en élévation et en plan du dispositif permettant de faire tourner la plateforme pour arrêter l'aéro-moteur.

5 Les fig. 22 et 23 représentent, en élévation et en plan, un système de verrouillage de la plateforme par vérin à vis.

Enfin, les fig. 24, 25 et 26 représentent, en élévation et en plan, un exemple de réalisation de roue à cliquets et rochets, destinée à empêcher tout démarrage de l'aéro-moteur en sens inverse du sens normal.

L'arbre moteur 1 porte le moyeu 2, représenté en tôle d'acier, mais qui peut être fondu.
15 Les pales 3, au nombre de trois dans le cas présent, sont, par exemple, en éléments de tôle d'acier inoxydable, assemblées par soudure électrique; chacune est supportée par un carter de pied de pale tel que 4 en fonte, portant
20 des pivots 5 d'articulation transversale, pouvant tourillonner sur le moyeu par des roulements à rouleaux sphériques 6.

Chaque carter de pied de pale porte un levier 7, relié par une bielle articulée 8, à un
25 autre levier 9 d'une tige de torsion longitudinale 10, située dans l'arbre moteur et qui pourrait être commune à toutes les pales.

Cette liaison élastique maintient les pales à l'arrêt et empêche leur rabattement par le
30 vent autour de leur axe d'articulation.

Un pied de pale se termine par une fusée 11, transmettant à son chemin de roulement 12 la poussée centrifuge par des segments de cisaillement et les couples par des cannelures.

5 Le pivotement de la pale par rapport au carter se fait par un roulement à rouleaux 13 et les paliers 14 et 15, qui peuvent être remplacés par des roulements. La tige de torsion 16, destinée à la régulation d'une pale, est à, son extrémité extérieure, solidaire par
10 cannelures de la fusée et porte à sa base une cuvette 17 qui peut buter, d'une part, sur un doigt 18 du carter et, d'autre part, par des dents, sur l'une des faces 19 des crans du
15 chemin de roulement 12 de la fusée (fig. 13 et 14).

A l'aide d'un outillage approprié, utilisant des cannelures prévues à cet effet à l'intérieur de la tige de torsion, on pourra, au montage,
20 en la tordant vers la position de démarrage de la pale, donner à cette tige une tension initiale se traduisant par une certaine pres-

sion des dents de la cuvette de la tige sur les faces des crans du chemin de roulement de la fusée. L'ensemble tige-fusée peut alors pivoter
55 d'un bloc dans les limites imposées par la butée 18 du carter. La tension initiale constitue alors une réaction intérieure entre la tige et la fusée, pour n'intervenir qu'après prise de contact avec la butée et, lorsque les
60 couples aérodynamiques sont suffisants, la fusée peut ensuite se déplacer élastiquement par rapport à la base de la tige, faisant jouer la régulation par accroissement d'incidence.

La tige de torsion de démarrage 20 de
65 chaque pale, coaxiale à celle de régulation, est comme elle emmanchée dans la fusée à son extrémité supérieure. Sa base est solidaire du couvercle 21, boulonné sur le carter de pied de pale (fig. 13).

70 Les tiges de démarrage devront toujours être montées sous tension, pour donner un rappel franc.

Les pales tournant dans le sens ω , en position de démarrage (fig. 14), la tige de torsion
75 de démarrage 20 a entraîné la cuvette 17 de la tige de régulation 16 contre le doigt de butée 18 du carter, la tension de montage de la tige 16 maintenant les dents de cette cuvette au contact des flancs des crans 19
80 du chemin de roulement de la fusée de pied de pale.

Au cours du démarrage, la fusée entraîne la tige de régulation jusqu'à ce que la cuvette 17 vienne buter contre le doigt 18 du carter
85 de pale, le dégagement de la cuvette correspondant à l'amplitude du pivotement nécessaire au démarrage. On se trouve ainsi en régime normal, suivant les positions de la fig. 15, la corde N d'un profil moyen ayant
90 pris une très faible obliquité β sur le plan de rotation R,R.

En se reportant notamment aux fig. 5 et 6, on voit que la pale, en raison de sa dissymétrie par rapport à son axe de pivotement
95 $x-x'$, subit un couple aérodynamique de basculement dans le sens γ autour de cet axe. Sous l'action de ce couple, l'incidence en régime de vent fort pour la partie effilée AB de la pale peut augmenter de la valeur i_1 à
100 la valeur i_2 par rapport à la direction absolue du vent, de sorte que le couple moteur tend à diminuer (fig. 6) aux très grandes vitesses, ce qui assure précisément le réglage automa-

tique de la puissance et la limitation de la vitesse de rotation.

Pendant la régulation à incidence croissante, la tension de torsion de la tige de régulation 16 dépasse sa valeur initiale et les flancs des crans du chemin de roulement de fusée de pied de pale quittant le contact des dents de la cuvette qui reste butée sur le carter de pale. En position limite de régulation, les dents se trouvent au contact de l'autre extrémité des crans du chemin de roulement 12 (fig. 16). L'inclinaison de la corde du profil sur le plan de rotation est devenue β' , de sens contraire à β .

En ce qui concerne le démarrage, sur chaque pale, un pignon conique 22, coaxial à l'axe d'articulation, est en prise avec une couronne 23, solidaire de la fusée de pale. Quand l'embrayage 24 est en prise, ce pignon commande le pivotement de démarrage, en recevant son mouvement par les autres pignons 25, 26, 28, 29 et 31, à l'aide des arbres intermédiaires 27 et 30 (fig. 7, 8 et 13).

La fig. 8 montre la position d'embrayage, tous les pignons étant en mouvement, le pivotement des pales étant alors commandé.

La fig. 9 correspond au débrayage, alors que le régime normal est atteint, la rotation propre des pignons 22 et 23 étant arrêtée, tandis que tous les autres continuent à tourner en même temps que l'aéro-moteur. Pour la manœuvre automatique de l'embrayage 24, le disque côté pale, rappelé par ressort en position d'embrayage et pouvant coulisser sur son arbre, porte des galets 33 venant au contact de rampes 34, solidaires du carter de pied de pale, chacune étant munie d'un basculeur pivotant 35 rappelé par ressort, formant aiguillage et permettant l'embrayage instantané par déclié (fig. 10 et 13). Dans le cas de la fig. 10 (traits pleins), le déclié vient d'agir, le galet ayant quitté le chemin extérieur d'aiguillage. Sur la fig. 11, le débrayage s'est opéré, chaque galet montant sur la rampe 34, en soulevant le basculeur. Les basculeurs pivotants peuvent être remplacés par des aiguillages analogues se déplaçant en translation et faisant partie d'un même manchon cylindrique coulisant rappelé par ressort.

Après débrayage, le pivotement de la pale continue jusqu'à la fin du démarrage, sous l'effet des actions aéro-dynamiques, ce qui fait

que les galets poursuivent suffisamment leur course pour que le basculeur tombe.

A l'arrêt, lorsque la pale est ramenée en position de démarrage par sa tige de torsion qui fait tourner le disque 24 dans le sens ρ , les galets montent sur les basculeurs (fig. 12) et le déclié se produit lorsqu'il échappe au basculeur.

Il est bien évident que ces dispositifs ne sont donnés qu'à titre d'exemples, le déclié étant réalisable par d'autres mécanismes, originaux ou classiques.

L'aiguillage peut ainsi s'obtenir par galets couissants qui s'engagent, au retour, dans une rainure permettant un circuit analogue à celui qu'impose le basculeur.

Enfin, le débrayage à main s'opère par une fourchette et son levier 36 faisant coulisser sur son arbre le plateau d'embrayage qui ne porte pas les galets (fig. 10), les deux positions d'embrayages et de débrayages étant maintenues par un verrouillage de type quelconque.

Pour chaque pale, l'arbre intermédiaire 30, parallèle à l'arbre moteur, toujours en rotation pendant la marche et servant à la commande de pivotement, entraîne, par pignons, une pompe à air 37 à basse pression, fixée sur le moyeu, donc tournant avec l'aéro-moteur (fig. 7 et 13). Par l'intermédiaire d'un raccord à joint tournant 38, chaque pompe envoie de l'air sur le poussoir 39, rappelé par ressort dans le carter de pied de pale et qui vient s'engager dans un logement 40 de la cuvette de la tige de régulation, aussitôt que le démarrage est terminé (fig. 14 et 15). Ce verrouillage supprime toute possibilité de rabattement des pales vers la position de démarrage par brusque saute de vent, mais n'empêche pas la régulation, car le chemin de roulement 12 de la fusée de pale reste libre de se débattre angulairement dans la cuvette 17.

Un clapet taré limite la pression et un petit orifice de décharge permet sa chute rapide dès l'arrêt. Le poussoir se dégage et la pale prend automatiquement sa position de démarrage.

Il est évident qu'au lieu d'avoir une pompe à air par pale, on peut se contenter d'une seule pompe commandant les trois poussoirs.

Sur la fig. 17 se rapportant au cas où l'aéro-moteur actionne un groupe électrogène

dont la génératrice est montée sur la plateforme de l'aéro-moteur, on voit le multiplicateur de vitesse à deux trains 41 et 42, une roue libre 43, à rochets et à cliquets montés sur l'arbre à grande vitesse 60. Les cliquets 44 sont rappelés par ressorts en position d'engagement et portent des masselottes centrifuges 45 leur permettant en marche de se dégager de tout contact avec les rochets (traits pointillés de la fig. 24).

La plateforme peut rouler sur des rouleaux 46, en étant maintenue latéralement par une rangée de rouleaux 47, sa tenue étant assurée par un pivot central 48, tourillonnant également à sa base sur des rouleaux verticaux 49. Les fils électriques provenant du groupe électrogène passent à l'intérieur du pivot, puis dans la tour, par un collecteur 50 en bout du pivot.

L'arbre moteur, par un embrayage de type quelconque et de préférence progressif, permet, par une commande à main 51, d'entraîner en rotation les pignons 52, 53 et 54, le dernier engrenant avec une couronne dentée 55, fixe au sommet de la tour et coaxiale à l'axe de rotation de la plateforme. Il est évident que la manœuvre d'embrayage par 51 fait immédiatement tourner la plateforme jusqu'à l'arrêt de l'aéro-moteur.

Le verrouillage qui empêche alors tout mouvement de la plateforme et des pales se fait par un ou plusieurs vérins à vis tels que 56, montés sur la plateforme et s'engageant, quand on les manœuvre, dans des créneaux fixes tels que 57.

Il est évident que tout autre système de verrouillage équivalent peut être utilisé.

RÉSUMÉ.

Aéro-moteur, de préférence à trois pales très effilées, de faible fraction alaire, présentant les particularités suivantes, pouvant être prises séparément ou selon les diverses combinaisons possibles :

a. Pales sans torsion sur environ les deux tiers de la longueur radiale à partir de l'extrémité libre, le décalage angulaire des cordes des profils successifs (de cette région sans torsion), par rapport au plan de rotation, étant sensiblement nul en régime normal;

b. Chaque pale possède un axe de pivotement passant en arrière des sections périphériques;

c. Limitation aérodynamique de la vitesse de rotation et de la surcharge par pivotement de chaque pale sur l'axe spécifié au paragraphe b, dans le sens des incidences croissantes avec rappel élastique en sens contraire;

d. Rappel élastique des pales réalisé par une tige de torsion intérieure à la pale et pouvant être montée avec tension initiale;

e. Articulation de chaque pied de pale autour d'un axe transversal avec liaison, de préférence par bielle articulée à une tige de torsion longitudinale individuelle, située à l'intérieur de l'arbre moteur, les trois pales pouvant également être accouplées à une tige de torsion unique;

f. Dispositif élastique de rappel ramenant, à l'arrêt du moteur éolien, chaque pale en position optimum de démarrage par pivotement autour de l'axe spécifié sous b;

g. Mode de réalisation du dispositif défini sous f comportant une tige de torsion coaxiale à celle de régulation dont une extrémité est solidaire du couvercle du carter de pied de pale et ramenant chaque pale en position optimum de démarrage, la tige de régulation et la fusée de pied de pale qui la bute en torsion se déplaçant ensemble;

h. Rappel des pales en pivotement dans le sens des incidences croissantes pendant une partie du démarrage, par pignons entraînés par l'aéro-moteur, le pivotement total de démarrage étant arrêté par butée entre la base de la tige de régulation et le carter de pale;

i. Embrayage et débrayage automatiques de la commande de pivotement, mise en prise par déclic à la position de démarrage et débrayé par butée de galets sur des rampes, avec possibilité de débrayage manuel après arrêt;

j. Dispositif de déclic par basculeurs pivotants ou aiguillages coulissants, rappelés par ressorts, obligeant les galets de l'embrayage à suivre des circuits en partie différents, suivant le sens du pivotement, ce qui permet un brusque rappel;

k. Blocage, de préférence pneumatique, de l'extrémité des tiges de régulation, après démarrage, par pompes à air mues par l'aéro-moteur, agissant sur des poussoirs de verrouillage rappelés par ressorts à l'arrêt, avec clapets tarés limitant la pression et orifices de décharge;

l. Montage de la plateforme de support du

moteur éolien sur deux couronnes de roulements à rouleaux, avec pivot central creux tournant également sur rouleaux, par lequel, pour un groupe électrogène, passent les fils 5 électriques aboutissant à sa base à un collecteur tournant;

m. Dispositif d'arrêt de l'aéro-moteur par asservissement de la rotation de la plateforme à celle des pales, à l'aide d'un embrayage 10 à commande manuelle et d'engrenages partant de l'arbre moteur pour aboutir à une couronne fixe de la tour;

n. Mécanisme de verrouillage de la plateforme après l'arrêt de l'aéro-moteur, par

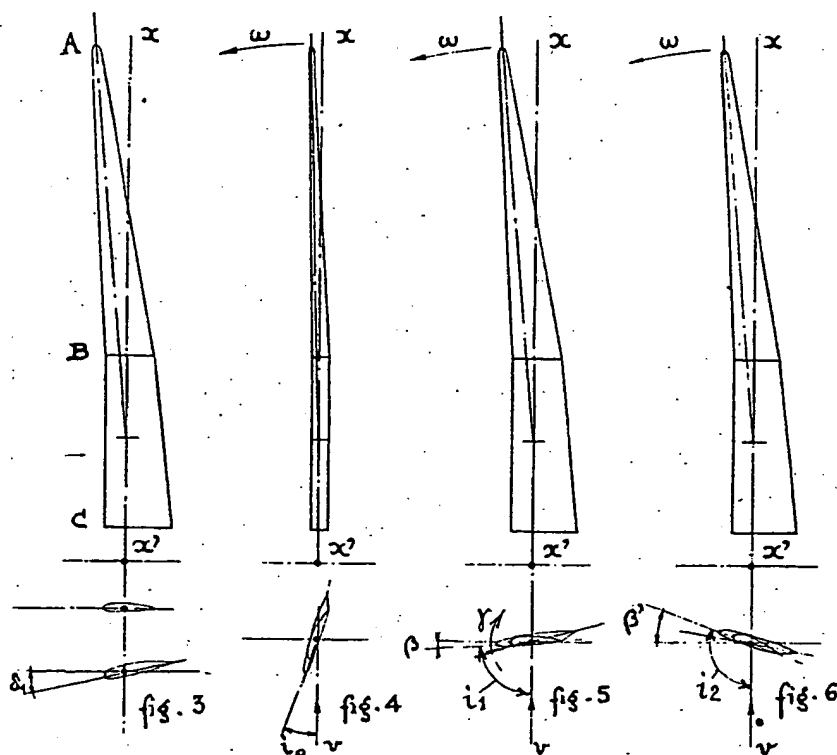
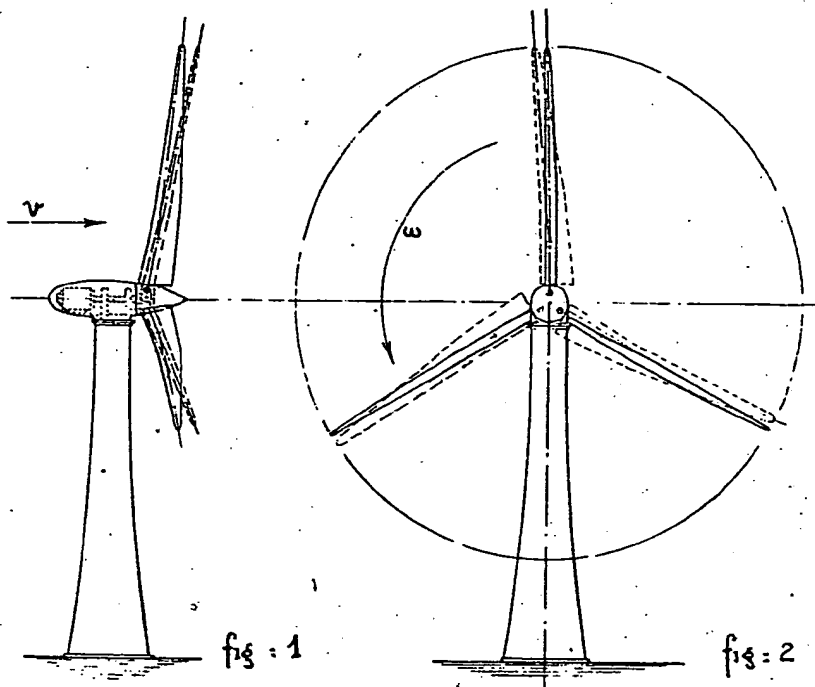
exemple à l'aide d'un ou plusieurs vérins à 15 vis;

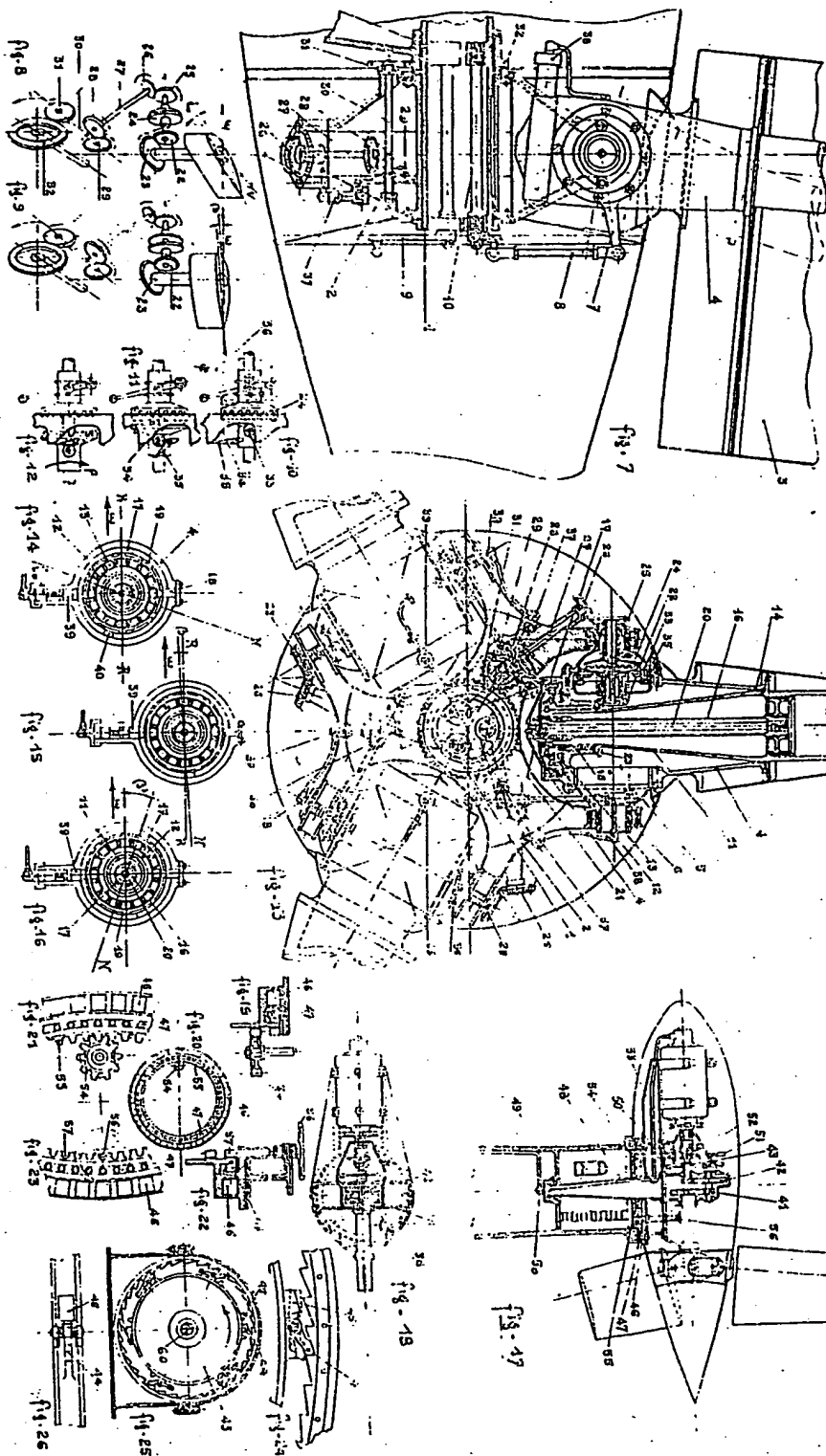
o. Dispositif à roue libre, empêchant toute rotation inverse du moteur éolien, de préférence sur l'arbre à grande vitesse, constitué par exemple par des rochets et des cliquets 20 montés sur l'arbre, rappelés par ressorts et munis de masselottes centrifuges les dégageant des rochets à partir d'une certaine vitesse angulaire.

LOUIS BRÉGUET

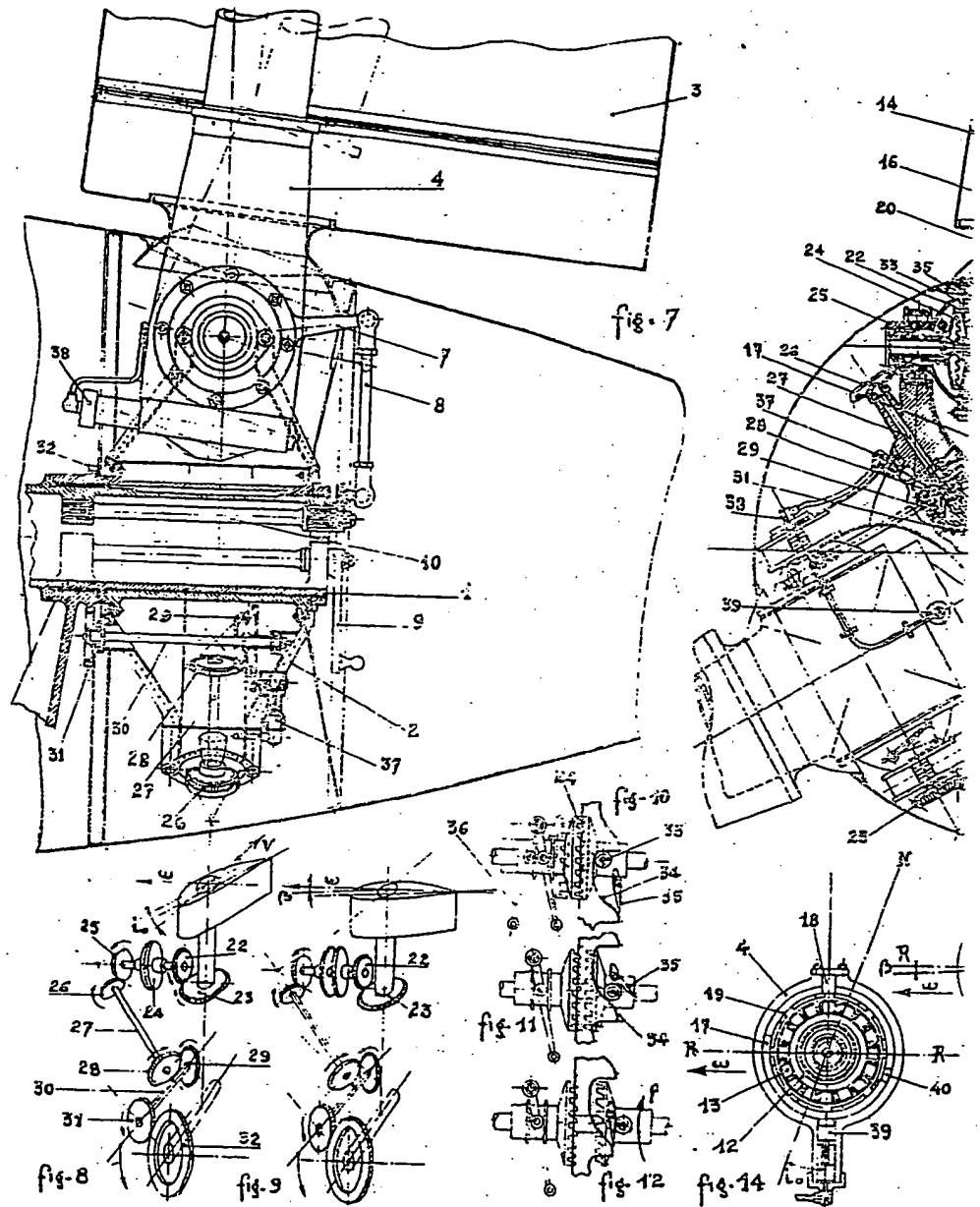
Par procuration :

J. CASANOVA (Cabinet ARNENGAUD jeune).





N° 908.631



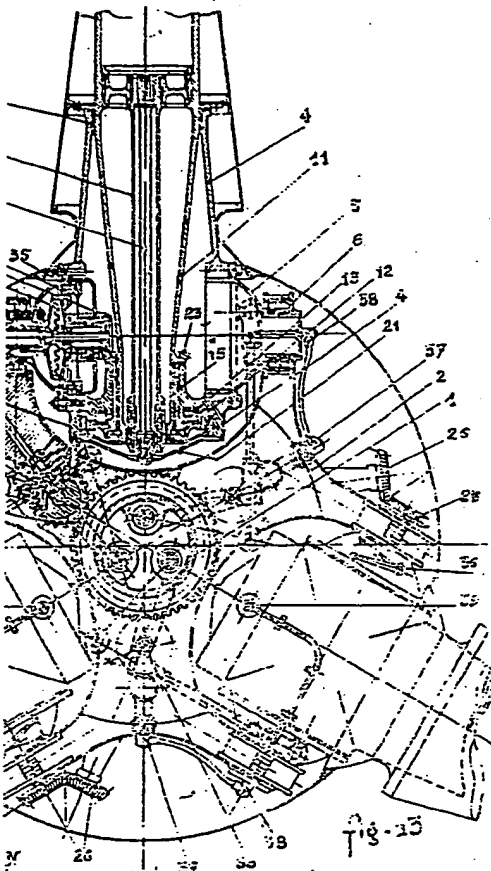


fig. 13

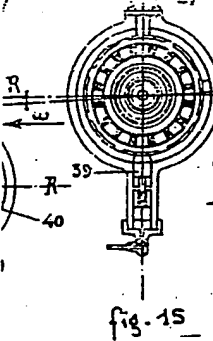


fig. 15

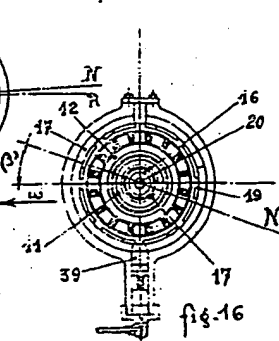


fig. 16

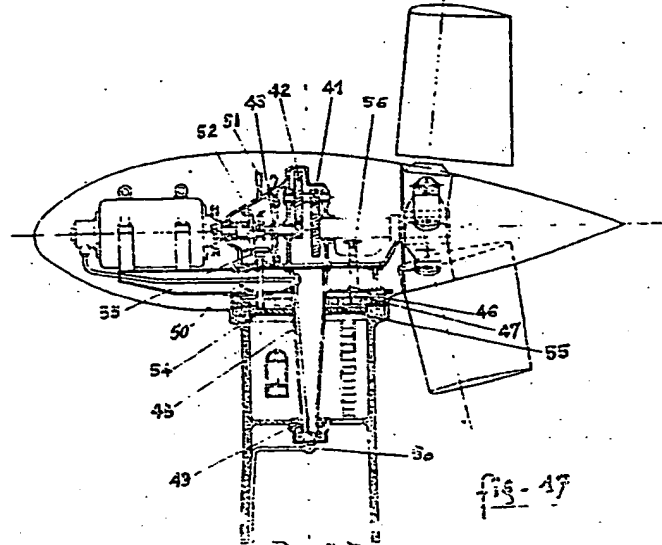


fig. 17

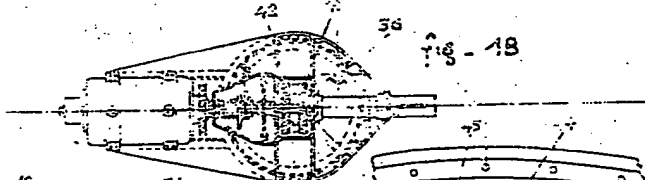


fig. 18

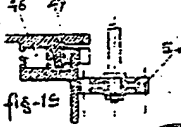


fig. 19

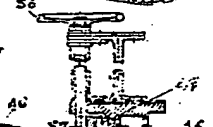


fig. 20

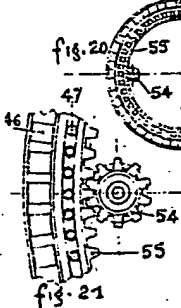


fig. 21

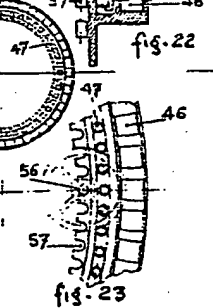


fig. 22

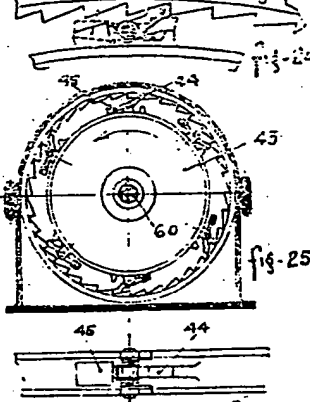


fig. 23



fig. 24



fig. 25



fig. 26